

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶



[12] 发明专利申请公开说明书

G11B 20/12
G11B 20/18 H03M 13/00

[21] 申请号 96190326.0

[43]公开日 1997 年 5 月 28 日

[11] 公开号 CN 1150859A

[22]申请日 96.4.8

[30]优先权

[32]95.4.12 [33]JP[31]86874/95

[86]国际申请 PCT/JP96/00956 96.4.8

[87]国际公布 WO96/32718 日 96.10.17

[85]进入国家阶段日期 96.12.11

[71]申请人 株式会社东芝

地址 日本神奈川

共同申请人 松下电器产业株式会社

[72]发明人 小岛正 平山康一

福岛能久 弓场隆司

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标
事务所

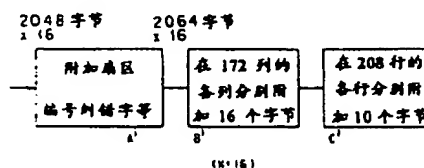
代理人 范本国

权利要求书 8 页 说明书 7 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 生成及记录纠错合计符号块用的数据处理方法及装置

[57]摘要

本发明为了适应半导体及记录和传输技术的进步,在保持冗余率恒定不变的条件下增大里德·所罗门纠错合计符号块整体大小,提高纠错能力。不采取现有那样的针对 $(M+N)$ 字节的信息数据构成 $(M+PO) \times (N+PI)$ 字节的里德·所罗门纠错合计符号块,为了针对 $(K \times M \times N)$ 字节的信息数据构成 $(K \times (M+1) \times (N+P))$ 字节的里德·所罗门纠错合计符号块(A、B、C),在令 K 为可变的条件下使里德·所罗门纠错合计符号块整体可变,从而能够在不增大冗余率的条件下使纠错能力大致与 K 成比例地变化。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1. 一种数据处理方法,其特征在于下述步骤:

以字节为单位对数字数据进行处理,并由 M 行 \times N 列 ($M \times N$) 个字节构成一个信息数据块,在上述信息数据块内,以字节为单位进行配置,每行从第 0 列开始,按照 $(N - 1)$ 列的数据传输顺序进行配置,而且从第 0 行开始,到 (第 $M - 1$) 行为止,按照与数据传输顺序一致的方式配置的第 1 步骤;

另外,配置由 K 个连续的信息数据块构成的 ($K \times M$) 行 \times N 列的行列数据块的第 2 步骤;

在该行列数据块中的 ($K \times M$) 个字节的各列中,附加纠错用的检验字符 K 字节,将 N 列的各作为 ($K \times (M + 1)$) 个字节的里德·所罗门代码字 $C2$ 的第 3 步骤;

另外,在 N 字节的各行中分别附加纠错用检验字符 P 字节,将在 ($K \times (M + 1)$) 行的各行作为 ($N + P$) 个字节的里德·所罗门代码字 $C1$ 的第 4 步骤;

在全部数据块中,以 K 个信息数据块 ($K \times M \times N$) 字节为一个信息部,构成 ($K \times (M + 1) \times (N + P)$) 个字节的纠错里德·所罗门合计符号块,一个信息数据块 ($M \times N$) 个字节和附加在其中的平均检验字符的字节数的合计,生成 ($M + 1$) \times ($N + P$) 个字节的恒定值构成的纠错合计符号块。

2. 一种在记录媒体上记录数据母的数据处理方法,其特征在于下述步骤:

以字节为单位对数字数据进行处理,由 M 行 \times N 列 ($M \times N$) 个字节构成一个信息数据块,在上述信息数据块中,以字节为单位,对数据进行配置,每行从第 0 列开始,按照第 $(N-1)$ 列的数据传输顺序配置,并从第 0 行开始到第 ($M-1$) 行为止,按照与数据传输顺序一致的方式配置的第 1 步骤;

另外,配置由 K 个连续的信息数据块构成的 ($K \times M$) 行 \times N 列的行列数据块的第 2 步骤;

在该行列数据块中的 $(K \times M)$ 个字节的各列中, 附加纠错用的检验字符 K 字节, 将 N 列的各列作为 $(K \times (M + 1))$ 个字节的里德·所罗门代码字 $C2$ 的第 3 步骤;

另外, 在 N 字节的各行中分别附加纠错用检验字符 P 字节, 将 $(K \times (M + 1))$ 行的各行作为 $(N + P)$ 个字节的里德·所罗门代码字 $C1$ 的第 4 步骤;

在全部数据块中, 以 K 个信息数据块 $(K \times M \times N)$ 字节作为一个信息部, 构成 $(K \times (M + 1) \times (N + P))$ 个字节的纠错里德·所罗门合计符号块, 一个信息数据块 $(M \times N)$ 个字节和附加在其中的平均检验字符的字节数的合计, 生成 $(M + 1) \times (N + P)$ 个字节的恒定值构成的纠错合计符号块。

3. 根据权利要求 1 或 2 中任何一项中记载的数据处理方法, 其特征为: 在上述第 3 步骤中, $(M+N)$ 字节的末尾附加纠错检查字 K 字节, 在 N 列的各列形成上述 $K \times (M + 1)$ 字节的里德·所罗门代码字 $C2$ 之后, 在每列信息数据的每 M 字节的位置上每一个字节分散配置 K 字节纠错用检查字。

4. 根据权利要求 1 或 2 中任何一项记载的数据处理方法, 其特征为: 在上述第 3 步骤中 $(K \times M)$ 字节的各列分别附加的纠错用检查字 K 字节的各个位置处、在每 M 字节的一个字节的位置上形成上述 $(K \times (M+1))$ 字节的里德·所罗门代码字 $C2$ 。

5. 根据权利要求 1 或 2 中任意一项所述的数据处理方法, 其特征为: 上述 $M \times N$ 在 2054 以上、2064 以下, 上述 K 为 12 以上的偶数, 上述 P 为 10 以上的偶数, 上述 $K \times (M+1)$ 在 255 以下, 上述 $N+P$ 在 255 以下。

6. 根据权利要求 1 或 2 中任何一项记载的数据处理方法, 其特征为: 上述 $M = 12$ 、 $N = 172$ 、 $K = 16$ 、 $P = 10$ 。

7. 根据权利要求 1 或 2 中任何一项记载的数据处理方法, 其特征为: 上述 $M = 12$ 、 $N = 172$ 、 $K = 12$ 、 $P = 10$ 。

8. 根据权利要求 1 或 2 中任何一项记载的数据处理方法, 其特征为: 上述 $M = 12$ 、 $N = 172$ 、 $K = 18$ 、 $P = 10$ 。

9. 根据权利要求 2 所记述的记录媒体, 其特征为: 该媒体用来记录上述纠错合计符号块数据。

10.第2项中记载的记录媒体,其特征为:该媒体用来在与上述纠错合计符号块数据中的上述 $(M \times N)$ 字节的一个信息数据块相对应的扇区中进行记录。

11.一种记录媒体,其特征包括:以字节为单位对数字数据进行处理,由 M 行 $\times N$ 列 $(M \times N)$ 个字节构成一个信息数据块,在上述信息数据块中,以字节为单位,对数据进行配置,每行从第0列开始,按照 $(N-1)$ 列的数据传输顺序配置,并从第0行开始到第 $(M-1)$ 行为止,按照与数据传输顺序一致的方式配置;另外,配置由 K 个连续的信息数据块构成的 $(K \times M)$ 行 $\times N$ 列的行列数据块;在该行列数据块中的 $(K \times M)$ 个字节的各列中,附加纠错用的检验字符 K 字节,并在 N 的各列中形成 $(K \times (M + 1))$ 个字节的里德·所罗门代码字 $C2$;另外,在 N 字节的各行中分别附加纠错用检验字符 P 字节,并且在 $(K \times (M + 1))$ 行的各行中分别形成 $(N + P)$ 个字节的里德·所罗门代码字 $C1$;在全部数据块中,以 K 个信息数据块 $(K \times M \times N)$ 作为一个信息部,构成 $(K \times (M + 1) \times (N + P))$ 个字节的纠错里德·所罗门合计符号块,经过对于每一个信息数据块 $(M \times N)$ 个字节附加的平均检验字符的字节数进行合计,构成 $(M + 1) \times (N + P)$ 个字节的恒定值,由此生成纠错合计符号块。并对上述纠错合计符号块中的数据进行记录。

12.根据权利要求11记载的数据记录装置,其特征为:对上述纠错合计符号块进行处理所用的装置是在通信装置或向磁盘中记录数据的装置或纠错处理装置的任何一种装置中所设的装置。

说明书

生成及记录纠错合计符号块用的数据处理方法及装置

本发明涉及适用于数字数据的记录、传输的纠错合计符号块的构成方法,特别是涉及即使纠错能力变更,仍能使冗余率保持不变的纠错合计符号块的生成方法,以及在记录媒体上记录该数据的数据用处理方法和该数据的处理装置。

在以8位为一个字节的字节单位条件下,对数字数据进行记录和传输的系统中,要构成里德·所罗门纠错合计符号块,对数据进行处理。这就是说,要将 $(M \times N)$ 个字节的的数据按照 M 行 \times N 列的行列进行配置,在每列 N 字节的信息部附加 PO 字节的纠错检查字,然后在每行 N 个字节的信息部附加 PI 字节的纠错检查字,从而构成 $(M+PO)$ 行 \times $(N+PI)$ 列的里德·所罗门纠错合计符号块。然后,通过记录和传输该里德·所罗门纠错合计符号块,能够在再生侧或接收侧对于随机错误或突发性错误进行高效率的纠正。

这样的里德所罗门纠错合计符号块,对称为冗余率的代码字的整体的大小,也就是对 $(M+PO) \times (N+PI)$ 的纠错检查字的冗余部分 $(PI \times M + PO \times N + PI \times PO)$ 的比率越小,效率就越高。另一方面, PI 、 PO 越大,对于随机性错误和突发性错误的纠正能力越高。

在此情况下,当将相同的冗余率的里德·所罗门纠错合计符号块进行比较时,如果 M 、 N 小, PI 、 PO 也会小,在里德·所罗门纠错合计符号块的情况下,为了使纠错概率作相对地增大,纠错能力会变低,这是已知的事实。

反之,如果 M 、 N 加大,而冗余率却保持相同不变,则会发现要想使 PI 、 PO 增大而能取得高的纠错能力,那么如果不能满足下列制约条件,就不能实现上述结果。

第1、作为构成里德·所罗门代码字所需要的长代码字的长度, $M+PO$ 及 $N+PI$ 受到必须在255个字节的制约条件的限制。

第2、还有硬件规模成本高的约制条件。该第2个制约条件涉及的主要条件是存储运算电路和代码字整体大小的 $(M+PO) \times (N+PI)$ 个字节的存

储器的成本。由于存储器的成本随半导体技术的进步有所变化,所以考虑到适应于半导体技术的进步,特别是存储器成本的下降,最好使上述里德·所罗门纠错合计符号块的一些参数、 M 、 N 、 PI 、 PO 能任意可变。

这是因为与半导体技术进步的同时,记录密度和传输速度也变高了,同一物理长度和时间长度的错误变成更长的突发性错误字节数,从而要求更高的纠错能力。

可是,现有的状况是,为了以规定的 $(M+N)$ 字节的信息数据构成 $(M+PO) \times (N+PI)$ 个字节的里德·所罗门纠错合计符号块,就要使冗余率和块的整体大小呈整体关系,如果使纠错能力保持不变,块的大小也就不能够任意可变。

但是,从长远的角度来看,由于与半导体技术进步的同时,记录密度和传输速度也会提高,所以要求提高纠错能力,要求纠错检查字的长度也要加长。可是在这种情况下,冗余率必然增大,这就是问题的所在。

因此,本发明的目的是,为了适应半导体和记录及传输技术的进步,在保持冗余率不变而增大里德·所罗门纠错合计符号块整体的大小、又能保持高纠错能力的条件下,取得生成纠错合计符号块用的处理方法,记录该数据的处理方法,以及该数据的处理装置。

为了达到上述目的,在本发明的纠错合计符号块的生成方法中,这样构成纠错合计符号块数据,即对 $(K \times M \times N)$ 字节的信息数据,构成 $(K \times (M+1) \times (N+P))$ 字节的里德·所罗门合计符号块,在 K 为可变数的条件下,使纠错合计符号块的整体大小可变,同时使纠错能力能与 K 大致保持按比例变化。

具体地说,包括以下步骤,即:以字节为单位对数字数据进行处理,并由 M 行 $\times N$ 列 $(M \times N)$ 个字节构成一个信息数据块,在上述信息数据块内,以字节为单位进行数据配置,每行从第0列开始,按照 $(N-1)$ 列的数据传输顺序进行配置,而且从第0行,到第 $(M-1)$ 行为止,按照与数据传输顺序一致的方式配置的第1步骤;

另外,配置由 K 个连续的信息数据块构成的 $(K \times M)$ 行 $\times N$ 列的行列数据块的第2步骤;

在该行列数据块中的 $(K \times M)$ 个字节的各列中,附加纠错用的检验字符 K 字节,将 N 列的各列作为 $(K \times (M+1))$ 个字节的里德·所罗

门代码字 C2 的第 3 步骤；

另外，在 N 字节的各行中分别附加纠错用检验字符 P 字节，将 $(K \times (M + 1))$ 行的各行作为 $(N + P)$ 个字节的里德·所罗门代码字 C1 的第 4 步骤；

全部数据块是以 K 个信息数据块 $(K \times M \times N)$ 字节作为一个信息部，构成 $(K \times (M + 1) \times (N + P))$ 个字节的纠错里德·所罗门合计符号块，一个信息数据块 $(M \times N)$ 个字节和附加在其中的平均检验字符的字节数的合计，生成由 $(M + 1) \times (N + P)$ 个字节的恒定值构成的纠错合计符号块。

采用上述方法，由于一个信息数据块 $(M \times N)$ 的字节和附加在其中的平均检查字符的字节数的合计字节是 $(M + 1) \times (N + P)$ 个字节的恒定值，与构成纠错合计符号块的信息数据块的个数 K 没有依存关系，所以 $(M + 1) \times (N + P)$ 字节的冗余率不变。

另外，本发明提供用于记录上述纠错合计符号块的方法、经过记录的记录媒体、以及用于传送这样的纠错合计符号块数据的通信装置。

图 1 是现有的里德·所罗门纠错合计符号块的结构图。

图 2 是本发明的一个实施例中里德·所罗门纠错合计符号的生成块的图。

图 3 是采用图 2 的生成块生成的里德·所罗门纠错合计符号块的图。

图 4 是本发明涉及的里德·所罗门纠错合计符号块的扇区结构图

图 5 是本发明的另一个实施例中里德·所罗门纠错合计符号的生成块的图。

图 6 是采用图 5 的生成块生成的里德·所罗门纠错合计符号块的图。

图 7 是本发明的另一个实施例中里德·所罗门纠错合计符号的生成块的图。

图 8 是采用图 7 的生成块生成的里德·所罗门纠错合计符号块的图。

以下参照附图说明本发明的实施例。

首先，图 1 所示是现有的里德·所罗门纠错合计符号块的结构。如果采用该格式，如上所述，为了对规定的 $(M \times N)$ 个字节的的信息数据构成 $(M + P_0) \times (N + P_1)$ 个字节的里德·所罗门纠错合计符号块，其冗余率和块的整体大小呈整体关系，如果要维持纠错能力不变，就不能任意改变块的大小。如果要增

大纠错检查字的大小,就会使冗余率变大,这是非常不利的。

因此,在本发明中,里德·所罗门纠错合计符号块的结构如图2所示。

在第1实施例中,以光盘等记录媒体在一个扇区中记录2048个字节的场合下,取 $K=16$ 、 $M=12$ 、 $N=172$ 、 $P=10$ 作为适用于本发明的例子加以说明。

在本实施例中,第1、如果具备相同的纠错能力,则偶数的效率高;第2、 $P=8$ 个字节以下,为了提高纠错概率,不能维持 $K=16$ 行的突发性差错的纠错能力;第3、为了在相同冗余率的条件下提高对突发性差错的纠错能力,必须取 $K>P$,所以纠错检查字数这样规定,即代码字为C1时, $P=10$ 个字节;代码字为C2时, $K=16$ 个字节。第4、一个扇区的大小,在2048个字节的记录数据中要附加扇区编号、并且要对每个扇区附加错误检测字,所以要略大于2048,根据这样的条件,确定 $M=12$ 、 $N=172$ 。

图2所示,是以16个扇区为单位的里德·所罗门纠错合计符号块。而图3所示,则为在一个扇区内的行结构。

在图2所示的块A~C中,第1步骤是以字节为单位对数字数据进行处理,并由 $M(=12)$ 行 \times $N(=172)$ 列($M \times N$)个字节构成一个信息数据块;在上述信息数据块内,以字节为单位配置数据;每行从第0列开始,按照 $(N-1)$ 列的数据传输顺序进行配置;从第0行开始,到 $(M-1)$ 行为止,按照与数据传输顺序一致的方式配置。另外,第2步骤是配置用按照数据传输顺序边疆的 $K(=16)$ 个上述的信息数据块构成的 $(K \times M)$ 行 \times N 列的行列数据块。

第3步骤是在该行列数据块中的 $(K \times M)$ 个字节的各列中,附加纠错用的检验字符 $K(=16)$ 字节,并将 N 列的各列作为 $(K \times (M+1))$ 个字节的里德·所罗门代码字C2。

另外,第4步骤是在 N 字节的各行中分别附加纠错用检验字符 $P(=10)$ 字节,并且将 $(K \times (M+1))$ 行的各行作为 $(N+P)$ 个字节的里德·所罗门代码字C1。

在全部数据块中,以 K 个信息数据块($K \times M \times N$)作为一个信息部,构成 $(K \times (M+1) \times (N+P))$ 个字节的纠错里德·所罗门合计符号块;一个信息数据块($M \times N$)个字节和附加在其中的平均检验字符的字节

数的合计,生成由 $(M + 1) \times (N + P)$ 个字节的恒定值构成的纠错合计符号块。

以下参照图 2, 图 3, 图 4 作更具体说明。

记录数据按每个扇区 2048 个字节读入, 再加上扇区编号和每个扇区的纠错检测字 (16 个字节), 一共 2064 个字节 (参照图 2 中的块 A)。扇区编号 (ID; 扇区识别号), 纠错字 (IEC), 系统预约码 [RSV], 错误检测码 (EDC), 如图 4 所示, 合计共 16 个字节。

而且, 该 2064 个字节, 存储在从里德·所罗门纠错合计符号块存储器的一个扇区的 $(M+1)$ 行 \times $(N+P)$ 列 = 13 行 \times 182 列中, 除去纠错用检查字的存储部分以外的 M 行 \times N 列 = 2064 个字节的存储部分中。

这样的数据连接不断地储存在 $K=16$ 个扇区的存储部中。

然后, 在 $K=16$ 个扇区中存入 192 行 \times 172 列之后, 按照 172 列的每一列形成里德·所罗门代码字 C2 进行运算, 在每 16 行中各留出一行空白 (图 3 中用 X 符号表示的部分) 作 16 行埋行处理 (参阅图 2 中的块 B)。

预先确定埋置的 16 行与里德·所罗门代码字之间的关系, 可以取行位置与次数为 1 对 1 的关系, 也可以取与从 C2 的 15 次到 0 次的低次侧对应的关系, 两者任取其一。

然后, 在空白 (X) 的 16 行中埋置的 208 行 \times 172 列的各行中分别附加纠错用检查字的 10 个字节, 并且在 208 行的各行形成 $(172+10)$ 个字节的里德·所罗门代码字 C1, 图 3 所示是以 16 个扇区为单位构成的里德·所罗门纠错合计符号 (参照图 2 中的块 C)。

该块的大小为 208 行 \times 182 列 = 37856 个字节, 这是现在能够以廉价购入的存储器中具有适当裕度的大小最合适的实施例。

以 16 个扇区为单位的里德·所罗门纠错合计符号块的冗余率是:

$$(208 \times 182 - 192 \times 172) \div (208 \times 182) = 12.76\%$$

可能纠正的突发性差错的最大长度为与纠错检查字 C2 相当的行数, 即 16 行 \times 182 列 = 2912 个字节。

而且, 由于可能纠正的突发性差错的最大长度与纠错检查字 C2 行数相当, 所以欲提高纠错能力时, 只要增大所罗门纠错合计符号块的行数, 就可以增大 C2 的纠错检查字数。

如上所述,采用本发明的方法,在分配扇区内的信息时,由于维持图 4 所示的结构,所以能保持冗余率恒定不变。

作为产生只要增大所罗门纠错合计符号块的行数,就可以增大 C2 的纠错检查字数这样的事态的情况,如上所述,提高纠错能力的时候,正如以上目的项中所述,适应于半导体和记录技术的进步,在提高了光盘磁道全部规定长度的记录密度的情况下得以提高。在此情况下,通过增加块中的行数,就能够增大 C2 的纠错检查字数。当信息再生时,上述块就沿着行的方向检取信息,读取里德·所罗门纠错合计符号块,在进行纠错时能够维持相同的冗余率。

在以上说明中虽然是以 $K=16$ 为例进行的说明,但是,根据存储器的容量的大小,当然也可以取 $K=12$ 。采用这种办法就能够使用价格便宜的、能储存 28392 个字节、存储容量为 256 千位的存储器。

图 5 是本发明的第 2 个实施例。在该实施例中,取 $K=12$ 。框图 5A,5B,5C 分别与图 2 中的 A~C 相对应。

图 6 所示是采用图 5 的数据处理顺序生成的纠错合计符号块的结构图。

图 7 是本发明的第 3 个实施例,与前一个实施例相比,后者的错误检查能力高。图 8 所示是采用图 7 所示的数据处理顺序生成的纠错合计符号块的结构图。

这就是说,按照一个扇区 2048 个字节的方式读取记录的数据,再加上扇区的编号和每个扇区的错误检测字(16 字节),共有 2064 个字节(参照块 7A)。这 2064 个字节储存在里德·所罗门纠错合计符号块存储器的一个扇区的 $(M+1)$ 行 \times $(N+P)$ 列 $=13$ 行 \times 182 列中减去用于储存纠错用检查字的部分后的 M 行 \times N 列 $=2064$ 个字节的部分中。

将这样的数据顺次储存在 $K=18$ 的各个扇区中。

然后,在 $K=18$ 的每个扇区中存入 216 行 \times 172 列之后,按照在 172 列的各列中形成 $(216+18)$ 个字节的里德·所罗门代码字 C2 进行运算,并在每 12 行中各留出一行空白(图 8 中用 X 符号表示的部分)作 12 行埋行处理(参阅图 7 中的块 7B)。

然后,在空白(X)的 18 行中埋置的 234 行 \times 172 列的各行中分别附加到

错用检查字的 10 个字节,并且在 234 行的各行形成 $(172+10)$ 个字节的里德·所罗门代码字 C1,图 8 所示是以 18 个扇区为单位构成的里德所罗门纠错合计符号(参照图 7 中的块 7C)。

采用本发明实施例与先前的实施例相比能够提高错误纠正能力。但是,有关冗余率方面正如先前所述,与先前的实施例没有什么变化。

如果采用以上说明的实施例,就能够适应半导体及记录和传输技术的进步,在保持冗余率不变的情况下加大里德·所罗门纠错合计符号块的整体大小,提高纠错能力。

以上说明的本发明适用于数字数据的记录和传输,在记录再生系统,传输接收系统,光盘数据处理系统中使用,能够取得有效的效果。

说明书附图

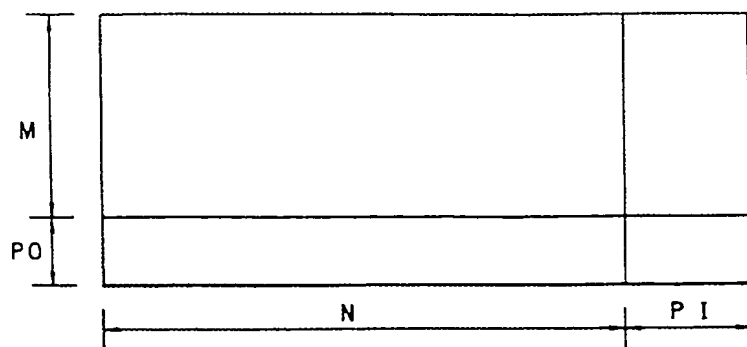


图1 现有技术

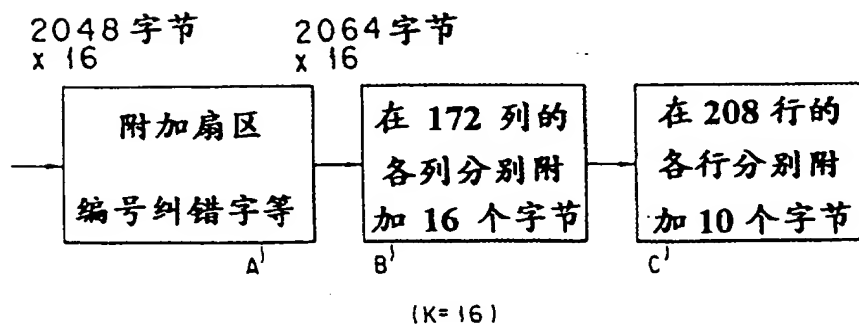


图2

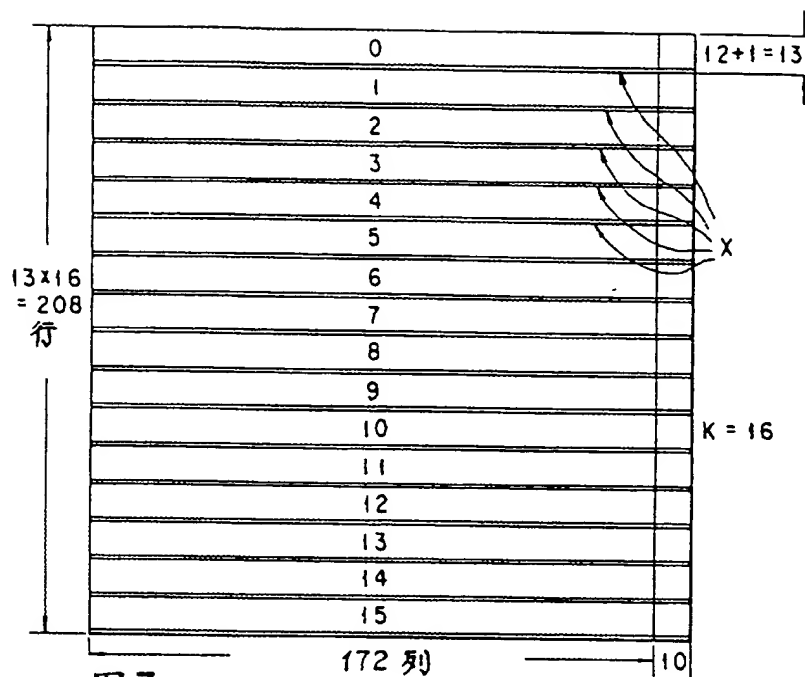


图3

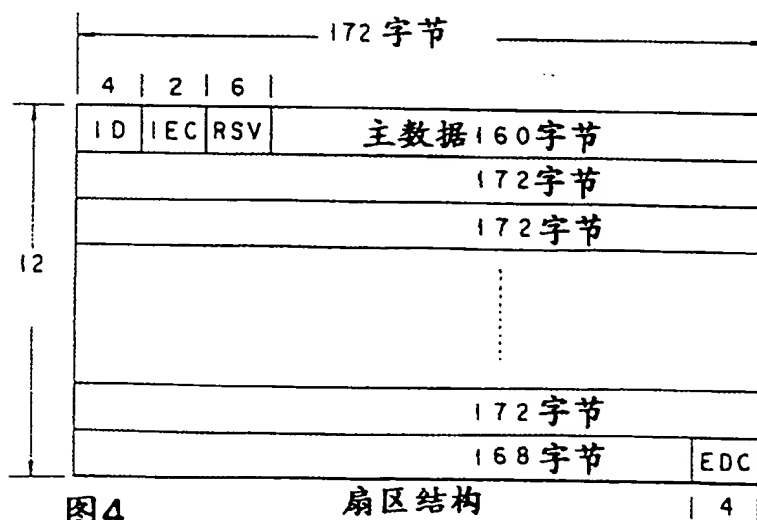
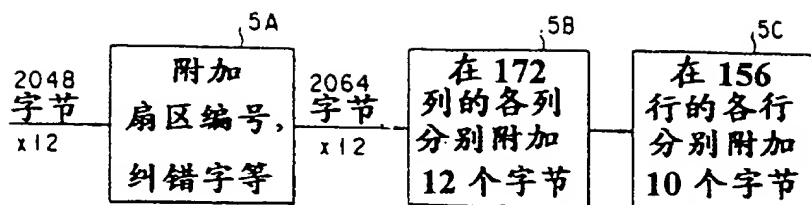
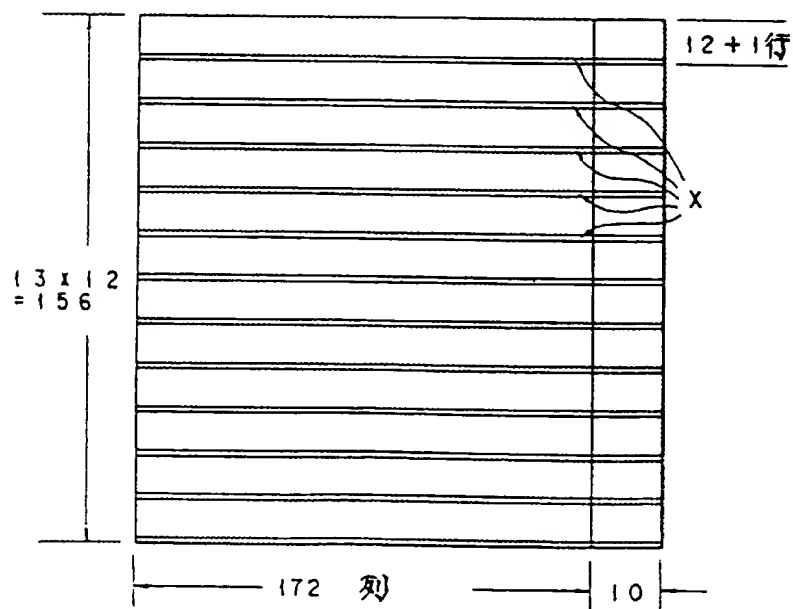


图4



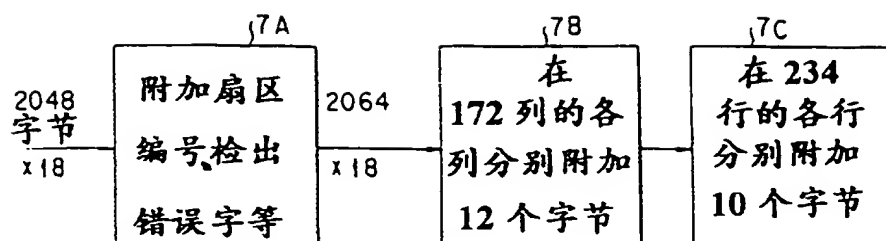
里德所罗门纠错合计符号生成块(K=1,2)

图5



里德所罗门纠错合计符号生成块(K=1,2)

图6



里德所罗门纠错合计符号生成块(K=18)

图7

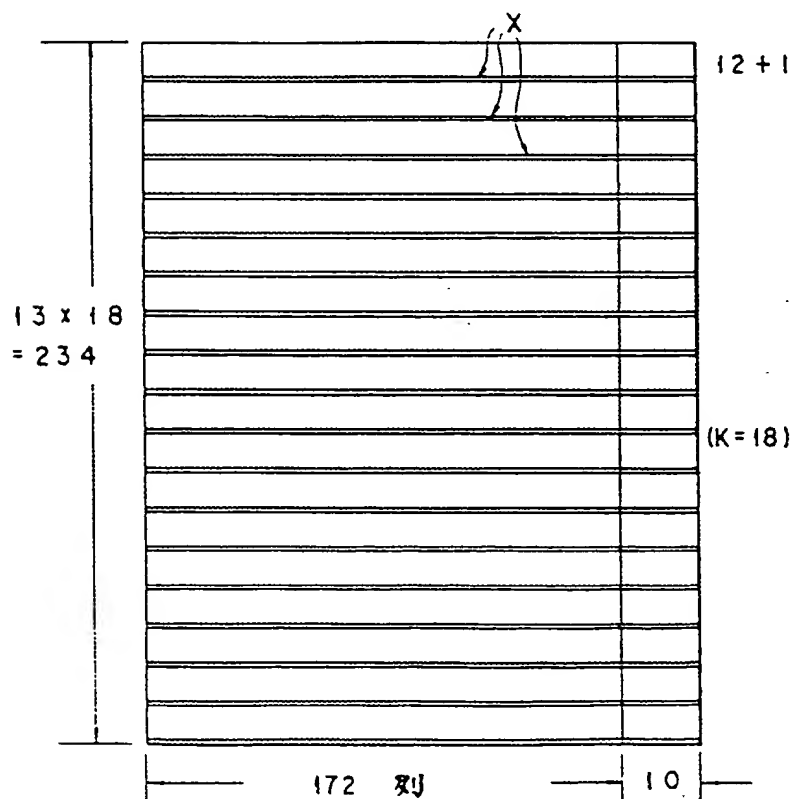


图8 里德所罗门纠错合计符号生成块

CCPIT PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE

中国专利局 PCT 处:

尊敬的审查员先生/女士:

根据《专利合作条约》的有关规定, 我们对 PCT/JP96/00956 号 PCT 申请作如下的修改:

以下面的权利要求书 (共 4 页,12 项) 替换原有的权利要求书(共 3 页,12 项).

此致

中国国际贸易促进委员会

专利商标事务所

1996 年 12 月 10 日

权 利 要 求 书

按照条约第 19 条的修改

1. 一种数据处理方法,其特征在于下述步骤:

以字节为单位对数字数据进行处理,并由 M 行 \times N 列 ($M \times N$) 个字节构成一个信息数据块,在上述信息数据块内,以字节为单位进行配置,每行从第 0 列开始,按照 $(N - 1)$ 列的数据传输顺序进行配置,而且从第 0 行开始,到 ($M - 1$) 行为止,按照与数据传输顺序一致的方式配置的第 1 步骤;

另外,配置由 K 个连续的信息数据块构成的 ($K \times M$) 行 \times N 列的行列数据块的第 2 步骤;

在该行列数据块中的 ($K \times M$) 个字节的各列中,附加纠错用的检验字符 K 字节,将 N 列的各作为 ($K \times (M + 1)$) 个字节的里德·所罗门代码字 $C2$ 的第 3 步骤;

另外,在 N 字节的各行中分别附加纠错用检验字符 P 字节,将在 ($K \times (M + 1)$) 行的各行作为 ($N + P$) 个字节的里德·所罗门代码字 $C1$ 的第 4 步骤;

在全部数据块中,以 K 个信息数据块 ($K \times M \times N$) 字节为一个信息部,构成 ($K \times (M + 1) \times (N + P)$) 个字节的纠错里德·所罗门合计符号块,一个信息数据块 ($M \times N$) 个字节和附加在其中的平均检验字符的字节数的合计,生成 ($M + 1$) \times ($N + P$) 个字节的恒定值构成的纠错合计符号块。

2. 一种在记录媒体上记录数据母的数据处理方法,其特征在于下述步骤:

以字节为单位对数字数据进行处理,由 M 行 \times N 列 ($M \times N$) 个字节构成一个信息数据块,在上述信息数据块中,以字节为单位,对数据进行配置,每行从第 0 列开始,按照第 $(N-1)$ 列的数据传输顺序配置,并从第 0 行开始到第 ($M-1$) 行为止,按照与数据传输顺序一致的方式配置的第 1 步骤;

另外,配置由 K 个连续的信息数据块构成的 ($K \times M$) 行 \times N 列的行列数据块的第 2 步骤;

在该行列数据块中的 $(K \times M)$ 个字节的各列中, 附加纠错用的检验字符 K 字节, 将 N 列的各列作为 $(K \times (M + 1))$ 个字节的里德·所罗门代码字 $C2$ 的第 3 步骤;

另外, 在 N 字节的各行中分别附加纠错用检验字符 P 字节, 将 $(K \times (M + 1))$ 行的各行作为 $(N + P)$ 个字节的里德·所罗门代码字 $C1$ 的第 4 步骤;

在全部数据块中, 以 K 个信息数据块 $(K \times M \times N)$ 字节作为一个信息部, 构成 $(K \times (M + 1) \times (N + P))$ 个字节的纠错里德·所罗门合计符号块, 一个信息数据块 $(M \times N)$ 字节和附加在其中的平均检验字符的字节数的合计, 生成 $(M + 1) \times (N + P)$ 个字节的恒定值构成的纠错合计符号块。

3. 根据权利要求 1 或 2 中任何一项中记载的数据处理方法, 其特征为: 在上述第 3 步骤中, $(M+N)$ 字节的末尾附加纠错检查字 K 字节, 在 N 列的各列形成上述 $K \times (M + 1)$ 字节的里德·所罗门代码字 $C2$ 之后, 在每列信息数据的每 M 字节的位置上每一个字节分散配置 K 字节纠错用检查字。

4. 根据权利要求 1 或 2 中任何一项记载的数据处理方法, 其特征为: 在上述第 3 步骤中 $(K \times M)$ 字节的各列分别附加的纠错用检查字 K 字节的各个位置处、在每 M 字节的一个字节的位置上形成上述 $(K \times (M+1))$ 字节的里德·所罗门代码字 $C2$ 。

5. 根据权利要求 1 或 2 中任意一项所述的数据处理方法, 其特征为: 上述 $M \times N$ 在 2054 以上、2064 以下, 上述 K 为 12 以上的偶数, 上述 P 为 10 以上的偶数, 上述 $K \times (M+1)$ 在 255 以下, 上述 $N+P$ 在 255 以下。

6. 根据权利要求 1 或 2 中任何一项记载的数据处理方法, 其特征为: 上述 $M = 12$ 、 $N = 172$ 、 $K = 16$ 、 $P = 10$ 。

7. 根据权利要求 1 或 2 中任何一项记载的数据处理方法, 其特征为: 上述 $M = 12$ 、 $N = 172$ 、 $K = 12$ 、 $P = 10$ 。

8. 根据权利要求 1 或 2 中任何一项记载的数据处理方法, 其特征为: 上述 $M = 12$ 、 $N = 172$ 、 $K = 18$ 、 $P = 10$ 。

9. 一种记录媒体, 其特征为: 以字节为单位对数字数据进行处理, 由 M 行 \times N 列 $(M \times N)$ 个字节构成一个信息数据块, 在上述信息数据块中, 以字

节为单位,对数据进行配置,每行从第0列开始,按照(N-1)列的数据传输顺序配置,并从第0行开始到第(M-1)行为止,按照与数据传输顺序一致的方式配置;另外,配置由数据传送顺序连续的K个信息数据块构成的 $(K \times M)$ 行 \times N列的行列数据块;在该行列数据块中的 $(K \times M)$ 个字节的各列中,附加纠错用的检验字符K字节,并在N列的各列中形成 $(K \times (M + 1))$ 个字节的里德·所罗门代码字C2;另外,在N字节的各行中分别附加纠错用检验字符P字节,并且在 $(K \times (M + 1))$ 行的各行中分别形成 $(N + P)$ 个字节的里德·所罗门代码字C1;在全部数据块中,以K个信息数据块 $(K \times M \times N)$ 字节作为一个信息部,构成 $(K \times (M + 1) \times (N + P))$ 个字节的纠错里德·所罗门合计符号块,一个信息数据块 $(M \times N)$ 个字节和附加在其中的平均检验字符的字节数的合计,生成由 $(M + 1) \times (N + P)$ 个字节的恒定值构成的纠错合计符号块,并对上述纠错合计符号块中的数据进行记录。

10. 一种记录媒体,其特征为:以字节为单位对数字数据进行处理,由M行 \times N列 $(M \times N)$ 个字节构成一个信息数据块,在上述信息数据块中,以字节为单位,对数据进行配置,每行从第0列开始,按照(N-1)列的数据传输顺序配置,并从第0行开始到第(M-1)行为止,按照与数据传输顺序一致的方式配置;另外,配置由数据传送顺序连续的K个信息数据块构成的 $(K \times M)$ 行 \times N列的行列数据块;在该行列数据块中的 $(K \times M)$ 个字节的各列中,附加纠错用的检验字符K字节,并在N列的各列中形成 $(K \times (M + 1))$ 个字节的里德·所罗门代码字C2;另外,在N字节的各行中分别附加纠错用检验字符P字节,并且在 $(K \times (M + 1))$ 行的各行中分别形成 $(N + P)$ 个字节的里德·所罗门代码字C1;在全部数据块中,以K个信息数据块 $(K \times M \times N)$ 字节作为一个信息部,构成 $(K \times (M + 1) \times (N + P))$ 个字节的纠错里德·所罗门合计符号块,一个信息数据块 $(M \times N)$ 个字节和附加在其中的平均检验字符的字节数的合计,生成由 $(M + 1) \times (N + P)$ 个字节的恒定值构成纠错合计符号块;并将上述纠错合计符号块的上述 $(M \times N)$ 字节的一个信息数据块录在与其相对应的扇区中。

11. 一种数据处理装置,其特征为:备有进行以下处理的装置:以字节为单

位对数字数据进行处理，一个信息数据块由 M 行 \times N 列 ($M \times N$) 个字节构成，在上述信息数据块中，以字节为单位，对数据进行配置，每行从第 0 列开始，按照 $(N-1)$ 列的数据传输顺序配置，并从第 0 行开始到第 $(M-1)$ 行为止，按照与数据传输顺序一致的方式配置；另外，配置由数据传输顺序连续的 K 个信息数据块构成的 $(K \times M)$ 行 \times N 列的行列数据块；在该行列数据块中的 $(K \times M)$ 个字节的各列中，附加纠错用的检验字符 K 字节，并在 N 列的各列中形成 $(K \times (M + 1))$ 个字节的里德·所罗门代码字 $C2$ ；另外，在 N 字节的各行中分别附加纠错用检验字符 P 字节，并且在 $(K \times (M + 1))$ 行的各行中分别形成 $(N + P)$ 个字节的里德·所罗门代码字 $C1$ ；在全部数据块中，以 K 个信息数据块 ($K \times M \times N$) 字节作为一个信息部，构成 $(K \times (M + 1) \times (N + P))$ 个字节的纠错里德·所罗门合计符号块，一个信息数据块 ($M \times N$) 个字节和附加在其中的平均检验字符的字节数合计，生成由 $(M + 1) \times (N + P)$ 个字节的恒定值构成的纠错合计符号块。

12. 根据权利要求 11 记载的数据处理装置，其特征为：对上述纠错合计符号块进行处理所用的装置是在通信装置或向磁盘中记录数据的装置或纠错处理装置的任何一种装置中所设的装置。